

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-281578

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G03B 17/12

G02B 13/18

G02B 15/12

G03B 19/12

(21)Application number : 08-127704

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1996

(72)Inventor : OOHYOSHI MASAHIRO
KIKUCHI MASAHIRO

(30)Priority

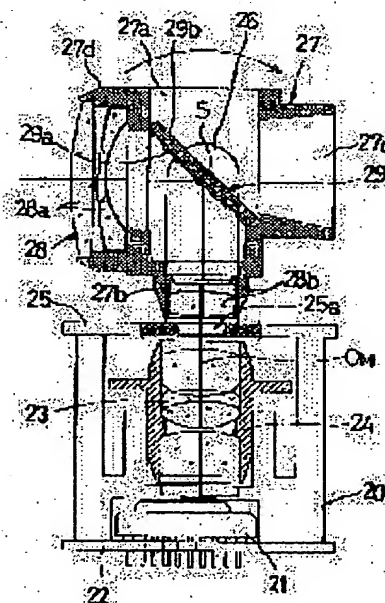
Priority number : 08 50813 Priority date : 15.02.1996 Priority country : JP

(54) CAMERA DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the whole size of a camera device from being restricted by the length of an optical path to a converter lens from an image pickup surface, to constitute the camera device compact and to realize high-density packaging.

SOLUTION: The converter lens for a wide angle 28 is rotatably and movably arranged on the incident side of a master lens for telephotographing 23 forming the image of an object on the image pickup surface of a solid-state image pickup element 21. Then, the lens 28 is rotated and moved between the position on the optical path to the lens 23 from the object and the position out of the optical path. Besides, a reflection mirror 29 is arranged at the rotation center S of the lens 28. Therefore, the whole length of the device can be set by the short length of the optical path to the mirror 29 from the image pickup surface without changing the length of the optical path to the lens 28 from the image pickup surface by bending the optical path to the image pickup surface from the object by using the mirror 29. Thus, the whole device can be made compact and the high density packaging is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-281578

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. ^o	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 17/12			G 0 3 B 17/12	A
G 0 2 B 13/18			G 0 2 B 13/18	
		15/12	15/12	
G 0 3 B 19/12			G 0 3 B 19/12	

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 17 頁)

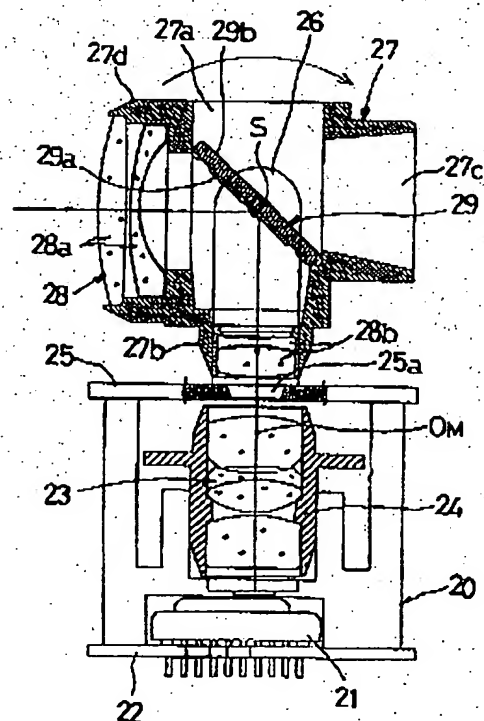
(21) 出願番号	特願平8-127704	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(22) 出願日	平成8年(1996)4月25日	(72) 発明者	大▲よし▼ 優人 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
(31) 優先権主張番号	特願平8-50813	(72) 発明者	菊地 雅仁 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
(32) 優先日	平8(1996)2月15日	(74) 代理人	弁理士 杉村 次郎
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 カメラ装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像面からコンバータレンズまでの光路長によって装置全体の大きさが制約を受けず、コンパクトに構成することができるとともに、高密度実装を可能にすることである。

【解決手段】 被写体の画像を固体撮像素子21の撮像面に結像する望遠用のマスターレンズ23の入射側に広角用のコンバータレンズ28を回転移動可能に配置し、このコンバータレンズ28を被写体からマスターレンズ23までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動させるとともに、コンバータレンズ28の回転中心Sに反射ミラー29を配置した。したがって、反射ミラー29によって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることにより、撮像面からコンバータレンズ28までの光路長を変えずに、装置全体の長さを撮像面から反射ミラー29までの短い光路長で設定でき、これにより装置全体をコンパクトに構成することができる。高密度実装を可能にすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体の画像を撮像面に結像するマスターレンズと、

このマスターレンズの入射側に回転移動可能に配置され、前記被写体から前記マスターレンズまでの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動するコンバータレンズと、
このコンバータレンズのほぼ回転中心位置に配置され、前記被写体からの光を前記マスターレンズに向けて反射する反射ミラーと、
を備えたことを特徴とするカメラ装置。

【請求項2】前記マスターレンズは望遠レンズ系であり、前記コンバータレンズは広角レンズ系または望遠レンズ系であることを特徴とする請求項1記載のカメラ装置。

【請求項3】前記コンバータレンズは、入射側レンズ群と出射側レンズ群とで構成され、これら各レンズ群が前記反射ミラーを介してそれぞれ直交した状態で配置されていることを特徴とする請求項1または2記載のカメラ装置。

【請求項4】前記反射ミラーは、両面に反射面が設けられた両面反射ミラーで、前記コンバータレンズと一体的に回転することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のカメラ装置。

【請求項5】前記反射ミラーは、片面のみに反射面が設けられた片面反射ミラーで、前記コンバータレンズのほぼ回転中心位置に固定されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のカメラ装置。

【請求項6】前記コンバータレンズは、入射側レンズと、出射側レンズと、これらの間に配置されたプリズムブロックとで構成され、このプリズムブロックの互いに直交する各面にそれぞれ前記各レンズが対応して配置され、前記プリズムブロックの傾斜面に前記反射ミラーが設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のカメラ装置。

【請求項7】前記プリズムブロックの互いに直交する各面には、それぞれレンズが形成されていることを特徴とする請求項6記載のカメラ装置。

【請求項8】被写体と撮像面との間に配置されて光路を屈曲させる反射ミラーと、前記光路上に配置されたレンズと、前記撮像面に配置された固体撮像素子とを備え、前記被写体の画像を前記固体撮像素子によって電気信号に変換して出力するカメラ装置において、
前記反射ミラーで左右反転された画像の画像信号を前記被写体の画像と同じ向きの画像の画像信号に変換する変換手段を備えたことを特徴とするカメラ装置。

【請求項9】前記レンズは、前記反射ミラーと前記固体撮像素子との間に配置されたマスターレンズと、前記反射ミラーをほぼ回転中心として回転移動可能に保持され、前記被写体から前記マスターレンズまでの光路上の

位置と光路外の位置とに回転移動するコンバータレンズとからなることを特徴とする請求項8記載のカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、被写体を撮影するカメラ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カメラ装置には、望遠用のマスターレンズと広角用のコンバータレンズとを備えた2焦点切換方式のものがある。この種のカメラ装置は、被写体を像面に結像させる望遠用のマスターレンズの前方（光入射側）に広角用のコンバータレンズを切換可能に配置し、望遠用として使用する際にはコンバータレンズを光路外に移動させて撮影し、広角用として使用する際にはコンバータレンズを光路上に移動させて撮影する構造になっている。このようなコンバータレンズの切換方式には、コンバータレンズを光軸に対し直交する方向に移動させる方法、あるいは光軸に直交する支点を中心にコンバータレンズを回転移動させる方法などがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の方式のカメラ装置では、コンバータレンズを光軸に対し直交する方向に移動させるため、レンズ移動に伴うレンズの収納スペースを光軸に対し直交する方向に設けねばならず、このため装置全体が大型化するという問題がある。また、後者のカメラ装置では、光軸に直交する支点を中心にコンバータレンズを回転移動させているため、レンズ移動に伴うレンズの収納スペースを小さくすることはできるが、被写体から撮像面までの光路が直線であるから、この光路上に撮像面、マスターレンズ、およびコンバータレンズを直線的に配列しなければならず、このため撮像面からコンバータレンズまでの光路長によって装置全体の大きさが制約を受け、十分な光路長を確保すると、装置全体が細長くなるという問題がある。

【0004】この発明の課題は、撮像面からコンバータレンズまでの光路長によって装置全体の大きさが制約を受けず、コンパクトに構成することができるとともに、高密度実装を可能にすることであり、また反射ミラーで光路を屈曲させて被写体の画像が左右反転しても、被写体の画像と同じ向きの画像の画像データとして取り扱うことができるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、被写体の画像を撮像面に結像するマスターレンズと、このマスターレンズの入射側に回転移動可能に配置され、被写体からマスターレンズまでの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動するコンバータレンズと、このコンバータレンズのほぼ回転中心位置に配置され、被写体か

らの光をマスターレンズに向けて反射する反射ミラーとを備えたから、反射ミラーによって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることができ、このため撮像面からコンバートレンズまでの光路長を変えずに、装置全体の長さを撮像面から反射ミラーまでの短い光路長で設定でき、これにより撮像面からコンバートレンズまでの光路長によって装置全体の大きさが制約を受けず、装置全体をコンパクトに構成することができるとともに、高密度実装を可能にすることができる。

【0006】この場合、請求項2に記載のごとく、マスターレンズは望遠レンズ系であり、コンバートレンズは広角レンズ系または望遠レンズ系であることが望ましく、また請求項3に記載のごとく、コンバートレンズは、入射側レンズ群と出射側レンズ群とで構成され、これら各レンズ群が反射ミラーを介してそれぞれ直交した状態で配置されていることが望ましい。また、請求項4に記載のごとく、反射ミラーは、両面に反射面が設けられた両面反射ミラーで、前記コンバートレンズと一体的に回転する構造であっても良く、また請求項5に記載のごとく、反射ミラーは、片面のみに反射面が設けられた片面反射ミラーで、前記コンバートレンズのほぼ回転中心位置に固定されている構造であっても良い。

【0007】請求項6記載の発明は、コンバートレンズを、入射側レンズ、出射側レンズ、およびプリズムブロックで構成し、このプリズムブロックの傾斜面に反射ミラーを設けているので、反射面の歪みが少なく、被写体からの光を良好に反射することができるとともに、平板状の反射ミラーに比べて反射ミラーの厚さを薄くすることができ、これによりコンバートレンズを180°回転させても、光軸のずれを最小限に抑えることができ、またプリズムブロックの傾斜面に反射ミラーを設け、プリズムブロックの互いに直交する各面に入射側レンズと出射側レンズをそれぞれ対応させているので、反射ミラーおよび各レンズの位置合わせが簡単にできる。この場合、請求項7に記載のごとく、プリズムブロックの互いに直交する各面にそれぞれレンズが形成されていれば、レンズの枚数を削減でき、これにより部品点数の削減および組立て作業の簡素化を図ることができる。

【0008】請求項8記載の発明は、被写体と撮像面との間に配置されて光路を屈曲させる反射ミラーと、光路上に配置されたレンズと、撮像面に配置された固体撮像素子とを備え、被写体の画像を固体撮像素子によって電気信号に変換して出力するカメラ装置において、反射ミラーで左右反転された画像の画像信号を被写体と同じ向きの画像の画像信号に変換する変換手段を備えたから、反射ミラーによって光路を屈曲させることにより被写体の画像が左右反転しても、被写体の画像と同じ向きの画像の画像データとして取り扱うことができる。この場合、請求項9に記載のごとく、レンズは、反射ミラーと固体撮像素子との間に配置されたマスターレンズと、反

射ミラーをほぼ回転中心として回転移動可能に保持され、被写体からマスターレンズまでの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動するコンバートレンズとからなっていることが望ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】以下、図1～図11を参照して、この発明を適用した電子カメラ装置の第1実施形態について説明する。図1～図6は液晶表示パネルを備えた電子カメラ装置の外観図である。これらの図に示された電子カメラ装置1は、本体部2とカメラ部3の2つのブロックから構成されている。本体部2は、本体ケース4を備えている。この本体ケース4の背面には、図4に示すように、撮影画像を表示する液晶表示パネル5およびファンクションキー6が設けられている。また、本体ケース4の上面には、図1に示すように、電源スイッチ7、シャッター鍵8、デリートキー9、プラスキー10、マイナスキー11、モードキー12、ディスプレイキー13、ズームキー14、セルフタイマーキー15が設けられているとともに、開閉蓋16が設けられている。この開閉蓋16の内側には、図示しない外部電源端子、ビデオ出力端子、デジタル端子などが設けられている。なお、図1および図2において、本体ケース4の左側の部分には、撮影者が右手で握りやすくするために、膨出したグリップ形状のグリップ部4aが形成されている。このグリップ部4aは、その内部に複数の乾電池（図示せず）が収納される構造になっている。

【0010】カメラ部3は、カメラケース17を備えている。このカメラケース17の前面には図2に示すように撮影用の開口部18が設けられており、背面には図4に示すようにピントスイッチ19および絞り切換スイッチ20が設けられている。また、カメラケース17の側面には、図3に示すように、望遠(TELE)と広角(WIDE)とに切り換える切換レバー21が回転可能に取り付けられている。このカメラ部3は、図1および図2において、本体部2の右側面に回転可能に取り付けられている。すなわち、カメラ部3は、図5に示すように本体部2に対し前方に90°回転して撮影用の開口部18が真下に向き、図6に示すように本体部2に対し後方に180°回転して撮影用の開口部18が撮影者側に向くように、本体部2に回転可能に取り付けられている。

【0011】また、カメラ部3の内部は、図7および図8に示す構造になっている。すなわち、カメラケース17の内部には、ホルダ20が設けられている。このホルダ20の下部には、CCDなどの固体撮像素子21が基板22を介して取り付けられている。また、ホルダ20の内部には、マスターレンズ23が取付筒24を介して取り付けられている。マスターレンズ23は、4枚のレンズからなる望遠レンズ系であり、被写体の画像を固体撮像素子21の撮像面に結像させる構造になっている。

さらに、ホルダ20の上部には、取付台25が設けられている。この取付台25には、マスターレンズ23に対応して光透過孔(絞り)25aが設けられているとともに、この光透過孔25aを挟んでその前後(図面における紙面の表裏方向)に一对の支持アーム26が立設されている。この一对の支持アーム26の間には、レンズ保持部材27が回転可能に取り付けられている。

【0012】レンズ保持部材27は、その内部に光導入孔が十文字状に交差して形成され、光導入孔の交差部の中心Sに対応する外面の所定個所が一对の支持アーム26に180°の範囲で回転可能に支持されている。すなわち、レンズ保持部材27は、光導入孔の交差部の中心Sがマスターレンズ23の光軸O_M上に位置した状態で、一方の光導入孔の中心線がマスターレンズ23の光軸O_Mと一致し、他方の光導入孔の中心線が交差部の中心Sにおいて光軸O_Mと直交する構造になっている。この場合、マスターレンズ23の光軸O_Mと一致する一方の光導入孔は、上下の両端にそれぞれ光出射口27aと光出射側のレンズ取付部27bとが形成され、光出射口27aとレンズ取付部27bとがレンズ保持部材27の180°の回転によりマスターレンズ23にそれぞれ接近して対応する構造になっている。また、マスターレンズ23の光軸O_Mと直交する他方の光導入孔は、左右の両端にそれぞれ光入射口27cと光入射側のレンズ取付部27dとが形成され、光入射口27cとレンズ取付部27dとがレンズ保持部材27の180°の回転によりカメラケース17の撮影用の開口部18にそれぞれ接近して対応する構造になっている。

【0013】そして、レンズ保持部材27には、コンバートレンズ28および反射ミラー29が取り付けられている。コンバートレンズ28は、入射側レンズ群28aと出射側レンズ群28bの2枚構成の広角レンズ系であり、入射側レンズ群28aがレンズ保持部材27の光入射側のレンズ取付部27dに取り付けられ、出射側レンズ群28bがレンズ保持部材27の光出射側のレンズ取付部27bに取り付けられ、これにより各レンズ群28a、28bが相互に直交した状態で配置され、レンズ保持部材27の回転に応じて各レンズ群28a、28bが被写体からマスターレンズ23までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動して切り換わる構造になっている。反射ミラー29は、両面に反射面29a、29bが設けられた両面反射ミラーで、レンズ保持部材27の回転中心にマスターレンズ23の光軸O_Mに対し45°傾斜した状態で配置され、その周辺部がレンズ保持部材27内に取り付けられ、このレンズ保持部材27と一体的に180°回転する構造になっている。

【0014】また、レンズ保持部材27は、図9および図10に示すように、カメラケース17の側面に設けられた切換レバー21の回転操作に伴って回転する構造になっている。すなわち、レンズ保持部材27は、外面に

ピン30が立設され、このピン30の先端が切換レバー21の内面に設けられた一对の平行リブ31間に挟まれた状態で配置され、切換レバー21の回転による平行リブ31の回転移動に伴ってピン30がレンズ保持部材27の回転中心Sを中心に回転移動することにより、回転する構造になっている。この場合、レンズ保持部材27の回転中心Sと切換レバー21の回転中心Rとは、一致していても良いが、図9および図10に示すようにずれていても良い。この場合には、平行リブ31の回転移動に伴ってピン30が平行リブ31間を移動することになる。また、ピン30は、レンズ保持部材27の回転中心Sを中心に180°回転移動すると、取付台25の支持アーム26の上部に設けられた位置規制部26a、26bに当接して位置規制される。さらに、ピン30は、これと支持アーム26との間に張り渡されたコイルバネ32によって位置規制部26a、26bのいずれかに当接するように付勢されている。

【0015】ところで、このような電子カメラ装置1の回路構成は、図11に示すように、撮像面に結像された被写体の画像を電気信号に変換して出力するCCDなどの固体撮像素子21、この固体撮像素子21からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器35、固体撮像素子21を駆動する駆動回路36、この駆動回路36を制御するためのタイミング信号を発生するタイミングジェネレータ37、デジタル画像信号を符号化/複合化により圧縮/伸長処理する圧縮/伸長回路38、取り込んだデジタル画像信号を一時記録するDRAM39、圧縮された画像信号を格納するフラッシュメモリ40、ROM41に記録されたプログラムに基づいて動作するとともに、RAM42をワークRAMとして使用し、キー入力部43からの入力に基づいて動作するCPU44、デジタル画像信号に同期信号を付加してデジタルビデオ信号を生成するシグナル・ジェネレータ45、デジタルビデオ信号を記録するVRAM46、シグナル・ジェネレータ45から出力されたデジタルビデオ信号をアナログ信号に変換するD/A変換器47、アンプ48を介して入力されたアナログビデオ信号に基づいて画像を表示する液晶表示パネル5、CPU44でシリアル信号に変換された画像信号などを出力するインターフェース49からなっている。

【0016】このような回路構成の電子カメラ装置1では、所定期間でタイミングジェネレータ37からタイミング信号を出力して駆動回路36を制御し、固体撮像素子21により結像された被写体の画像に対応する撮像信号を取り込み、A/D変換器35でアナログ信号をデジタル信号に変換してデジタル画像信号としてDRAM39に一時記憶する。この場合、DRAM39に記憶された固体撮像素子21からの撮像信号は、反射ミラー29によって被写体が左右反転した画像となるため、この左右反転した画像の状態でDRAM39に順次書き込まれ

る。そして、DRAM39に記憶された撮像信号をCPU44で読み出す際には、DRAM39に書き込まれた順序と異なった順序で読み出すことにより、左右反転した画像の状態を書き込まれた撮像信号が被写体と左右同じ向きの画像の撮像信号として読み出される。この読み出したデジタル画像信号にシグナル・ジェネレータ45で同期信号を付加してデジタルビデオ信号を形成し、D/A変換器47でデジタルビデオ信号をアナログ信号に変換し、アンプ48で増幅されたアナログビデオ信号に基づいて液晶表示パネル5を駆動する。これにより、液晶表示パネル5に被写体の画像がこれと左右同じ向きの画像で表示される。

【0017】次に、このような電子カメラ装置1を使用する場合について説明する。まず、被写体を広角レンズ系で撮影する場合には、図3に示すように、切換レバー21を回動操作して位置合わせマーク21aを広角位置(WIDE位置)に合わせる。すると、レンズ保持部材27が回転し、図9に示すように広角レンズ系のコンバートレンズ28の出射側レンズ群28bがマスターレンズ23に接近して対応するとともに、入射側レンズ群28aがカメラゲース17の撮影用の開口部18に接近して対応し、かつ反射ミラー29の反射面29aがマスターレンズ23の光軸O₁に対し45°傾斜して配置される。これにより、入射側レンズ群28aを被写体に向けると、広角撮影が可能な状態となる。

【0018】この状態では、被写体からの光が撮影用の開口部18からコンバートレンズ28の入射側レンズ群28aに入射して反射ミラー29の反射面29aで反射され、この反射光が出射側レンズ群28bを介してマスターレンズ23に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の広角画像として結像される。このときには、反射ミラー29によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。このように結像された画像は、固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶される。この記憶されたデジタル画像信号は、CPU44で書き込み時と異なった順序で読み出されることにより、液晶表示パネル5に被写体の広角画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の広角撮影ができる。

【0019】また、被写体を望遠レンズ系で撮影する場合には、図3に示す切換レバー21を回動操作して位置合わせマーク21aを望遠位置(TELE位置)に合わせると、図10に示すようにレンズ保持部材27および反射ミラー29が180°回転し、コンバートレンズ28の各レンズ群28a、28bが被写体からマスターレンズ23までの光路外に回転移動し、レンズ保持部材27の光出射口27aがマスターレンズ23に接近して対応するとともに、レンズ保持部材27の光入射口27cがカ

メラゲース17の撮影用の開口部18に接近して対応し、かつ反射ミラー29の反射面29bがマスターレンズ23の光軸O₂に対し45°傾斜して配置される。これにより、光入射口27cを被写体に向けると、望遠撮影が可能な状態となる。

【0020】この状態では、被写体からの光が撮影用の開口部18を通してレンズ保持部材の光入射口27cに入射して反射ミラー29の反射面29bで反射され、この反射光が光出射口27aを通して望遠レンズ系であるマスターレンズ23に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の望遠画像として結像される。このときにも、反射ミラー29によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。この結像された画像は、広角撮影のときと同様、固体撮像素子21によって電気信号に変換されてDRAM39に一時記憶される。そして、この記憶されたデジタル画像信号は、CPU44で書き込み時と異なった順序で読み出されることにより、液晶表示パネル5に被写体の望遠画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の望遠撮影ができる。

【0021】なお、広角撮影および望遠撮影のいずれにおいても、図5に示すように、本体部2に対しカメラ部3を前方に90°回転させると、真下の被写体を撮影することができ、また図6に示すようにカメラ部3を後方に180°回転させると、撮影者側の被写体つまり撮影者自身を撮影することができる。このときには、撮影画像が上下反転した倒立画像になるが、カメラ部3が180°回転したときに図示しないスイッチがオンし、撮影した倒立画像の画像信号を電気的に反転させて液晶表示パネル5に正立画像を表示させる。

【0022】このように、この電子カメラ装置1では、被写体を撮像面に結像する望遠用のマスターレンズ23の入射側に、広角用のコンバートレンズ28を回転移動可能に配置し、このコンバートレンズ28を被写体からマスターレンズ23までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動させるとともに、コンバートレンズの回転中心Sに被写体からの光をマスターレンズ23に向けて反射する反射ミラー29を配置したから、この反射ミラー29によって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることができ、このため撮像面からコンバートレンズ28の入射側レンズ群28aまでの光路長を変えずに、カメラ部3全体の長さを撮像面から反射ミラー29までの短い光路長で設定することができ、撮像面からコンバートレンズ28までの光路長によってカメラ部3全体の大きさが制約を受けず、カメラ部3全体をコンパクトに構成することができるとともに、カメラ部3の高密度実装が可能になる。

【0023】また、この電子カメラ装置1では、反射ミラー29によって被写体の画像が左右反転した画像とな

り、この反転した画像が固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶されるが、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に、書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、被写体と左右同じ向きの画像の画像信号として取り扱うことができ、このため液晶表示パネル5に被写体の画像と左右同じ向きの画像を表示することができ、これにより液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体を良好に撮影することができる。

【0024】[第2実施形態]次に、図12および図13を参照して、この発明を適用した電子カメラ装置の第2実施形態について説明する。なお、図1～図11に示された第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この電子カメラ装置のカメラ部3は、図12および図13に示す構造になっている。すなわち、カメラケース17の内部に設けられたホルダ20には、第1実施形態と同様、CCDなどの固体撮像素子21が基板22を介して取り付けられているとともに、4枚のレンズからなる望遠レンズ系のマスターレンズ23が取付筒24を介して取り付けられている。また、ホルダ20の上部に設けられた取付台25には、マスターレンズ23に対応して光透過孔(絞り)25aが設けられているとともに、この光透過孔25aを挟んでその前後(図面における紙面の表裏方向)に一对の支持アーム26が立設されている。この一对の支持アーム26には、レンズ保持部材50が回動可能に取り付けられている。

【0025】レンズ保持部材50は、L字状の本体部材51の各外面に円筒状のレンズ取付部52a、52bが設けられているとともに、本体部材51の各レンズ取付部52a、52bに対応する個所にそれぞれ光透過孔53が設けられ、本体部材51の前後両端に支持部54がそれぞれ設けられ、この支持部54の内側面が一对の支持アーム26の外側面に180°の範囲で回動可能に支持された構造になっている。すなわち、レンズ保持部材50は、その回転中心Sがマスターレンズ23の光軸O₁上に位置し、光出射側のレンズ取付部52bの中心線がマスターレンズ23の光軸O₁と一致した状態で、光入射側のレンズ取付部52aの中心線が回転中心Sにおいてマスターレンズ23の光軸O₁と直交する構造になっている。したがって、このレンズ保持部材50は、180°回動することにより、一方のレンズ取付部52bがマスターレンズ23に接近して対応する位置とマスターレンズ23から最も離れて対応する位置とに移動するとともに、他方のレンズ取付部52aがカメラケース17の撮影用の開口部18に接近して対応する位置と撮影用の開口部18から最も離れて対応する位置とに移動する構造になっている。

【0026】そして、レンズ保持部材50には、コンバ

ータレンズ28および反射ミラー55が取り付けられている。コンバータレンズ28は、第1実施形態と同様、2枚のレンズからなる広角レンズ系であり、入射側レンズ群28aがレンズ保持部材50の光入射側のレンズ取付部50aに取り付けられ、出射側レンズ群28bがレンズ保持部材50の光出射側のレンズ取付部50bに取り付けられ、これにより各レンズ群28a、28bが相互に直交した状態で配置され、レンズ保持部材50の回転に応じて各レンズ群28a、28bが被写体からマスターレンズ23までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動して切り換わる構造になっている。反射ミラー55は、片面のみに反射面55aが設けられた片面反射ミラーで、レンズ保持部材50の回転中心Sに対応する一对の支持アーム26の間にマスターレンズ23の光軸O₁に対し45°傾斜した状態で固定されている。なお、レンズ保持部材50は、第1実施形態と同様、カメラケース17の側面に設けられた切換レバー21の回動操作に伴って回転する構造になっている。

【0027】次に、このような電子カメラ装置を使用する場合について説明する。まず、被写体を広角レンズ系で撮影する場合には、第1実施形態と同様、切換レバー21を回動操作して位置合わせマーク21aを広角位置(WIDE位置)に合わせる。すると、レンズ保持部材50が回転し、図12に示すように広角レンズ系のコンバータレンズ28の出射側レンズ群28bがマスターレンズ23に接近して対応するとともに、入射側レンズ群28aがカメラケース17の撮影用の開口部18に接近して対応する。このときには、レンズ保持部材50が回転しても、反射ミラー55は回転せず、常に反射面55aがマスターレンズ23の光軸O₁に対し45°傾斜した状態になっている。これにより、入射側レンズ群28aを被写体に向けて、広角撮影が可能な状態となる。

【0028】この状態では、第1実施形態と同様、被写体からの光が撮影用の開口部18からコンバータレンズ28の入射側レンズ群28aに入射して反射ミラー55の反射面55aで反射され、この反射光が出射側レンズ群28bを介してマスターレンズ23に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の広角画像として結像される。このときには、反射ミラー55によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。このように結像された画像は、第1実施形態と同様、固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶され、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の広角画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の広角撮影ができる。

【0029】また、被写体を望遠レンズ系で撮影する場

合には、第1実施形態と同様、切換レバー21を回動操作して位置合わせマーク21aを望遠位置(TEL位置)に合わせると、図13に示すようにレンズ保持部材50が180°回転し、コンバータレンズ28の各レンズ群28a、28bが被写体からマスターレンズ23までの光路外に回転移動する。このときには、レンズ保持部材50が回転しても、反射ミラー55は回転せず、常に反射面55aがマスターレンズ23の光軸O₁に対し45°傾斜した状態になっているので、この反射面55aがカメラケース17の撮影用の開口部18およびマスターレンズ23に対応することになる。これにより、光入射口27cを被写体に向けると、望遠撮影が可能な状態となる。

【0030】この状態では、被写体からの光が撮影用の開口部18から入射して反射ミラー55の反射面55bで反射され、この反射光が望遠レンズ系であるマスターレンズ23に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の望遠画像として結像される。このときにも、反射ミラー55によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。この結像された画像は、広角撮影のときと同様、固体撮像素子21によって電気信号に変換されてDRAM39に一時記憶され、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の望遠画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、この液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の望遠撮影ができる。

【0031】このように、この第2実施形態の電子カメラ装置においても、第1実施形態と同様、反射ミラー55によって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることにより、撮像面からコンバータレンズ28の入射側レンズ群28aまでの光路長を変えずに、カメラ部3全体の長さを撮像面から反射ミラー55までの短い光路長で設定することができ、撮像面からコンバータレンズ28までの光路長によってカメラ部3全体の大きさが制約を受けず、カメラ部3全体をコンパクトに構成することができるとともに、カメラ部3の高密度実装が可能になり、また反射ミラー55によって被写体の画像が左右反転した画像となり、この反転した画像が固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶されても、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に、書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の画像をこれと左右同じ向きの画像として表示することができ、これにより液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体を良好に撮影することができる。

【0032】なお、上記第1、第2実施形態では、コンバータレンズ28が4枚のレンズ構成の広角レンズ系

であるが、これに限らず、1~3枚のレンズ構成の広角レンズであっても良く、また5枚以上のレンズ構成であっても良い。さらに、コンバータレンズ28として広角レンズ系を用いているが、これに限らず、望遠レンズ系を用いても良い。

【0033】[第3実施形態] 次に、図14~図17を参照して、この発明を適用した電子カメラ装置の第3実施形態について説明する。この場合にも、図1~図11に示された第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この電子カメラ装置のカメラ部3は、図14および図15に示す構造になっている。すなわち、カメラケース17の内部に設けられたホルダ20には、第1実施形態と同様、CCDなどの固体撮像素子21が基板22を介して取り付けられていたともに、4枚のレンズからなる望遠レンズ系のマスターレンズ60が取付筒24を介して取り付けられている。また、ホルダ20の上部に設けられた取付台25には、マスターレンズ60に対応して光透過孔(絞り)61が設けられていたとともに、この光透過孔61を挟んでその前後(図面における紙面の表裏方向)に一对の支持アーム26が立設されている。この一对の支持アーム26には、レンズ保持部材62が回動可能に取り付けられている。

【0034】レンズ保持部材62は、第1実施形態と同様、その内部に光導入孔が十文字状に交差して形成され、光導入孔の交差部の中心Sに対応する外面の所定箇所が一对の支持アーム26に180°の範囲で回転可能に支持されている。すなわち、レンズ保持部材62は、光導入孔の交差部の中心Sがマスターレンズ60の光軸O₁上に位置した状態で、一方の光導入孔の中心線がマスターレンズ60の光軸O₁と一致し、他方の光導入孔の中心線が交差部の中心Sにおいて光軸O₁と直交する構造になっている。この場合、マスターレンズ60の光軸O₁と一致する一方の光導入孔は、上下の両端にそれぞれ光出射口62aと光出射側のレンズ取付部62bとが形成され、光出射口62aとレンズ取付部62bとがレンズ保持部材62の180°の回転によりマスターレンズ60にそれぞれ接近して対応する構造になっている。また、マスターレンズ60の光軸O₁と直交する他方の光導入孔は、左右の両端にそれぞれ光入射口62cと光入射側のレンズ取付部62dとが形成され、光入射口62cとレンズ取付部62dとがレンズ保持部材62の180°の回転によりカメラケース17の撮影用の開口部18にそれぞれ接近して対応する構造になっている。

【0035】このレンズ保持部材62には、コンバータレンズ63が取り付けられている。コンバータレンズ63は、プリズムブロック64、入射側レンズ65、および出射側レンズ66からなる広角レンズ系である。プリズムブロック64は、直角プリズムであり、互いに直交

する各面のうち、一方の面つまり入射側面に入射レンズ部64aが形成され、他方の面つまり出射側面に出射レンズ部64bが形成され、傾斜面に銀やアルミニウムなどをコーティングしてなる薄膜状の反射ミラー67が形成された構造になっている。このプリズムブロック64は、入射レンズ部64aがレンズ保持部材62の光入射側のレンズ取付部62dに対向し、出射レンズ部64bがレンズ保持部材62の光出射側のレンズ取付部62bに対向し、かつプリズムブロック65の傾斜面に形成された反射ミラー67がレンズ保持部材62の回転中心Sに位置してマスターレンズ60の光軸O₁に対し45°傾斜した状態で、レンズ保持部材62の光導入孔内に取り付けられている。

【0036】また、入射側レンズ65は、プリズムブロック64の入射レンズ部64aに対向した状態で、レンズ保持部材62の光入射側のレンズ取付部62dに取り付けられている。出射側レンズ67は、プリズムブロック64の出射レンズ部64bに対向した状態で、レンズ保持部材62の光出射側のレンズ取付部62bに取り付けられている。これにより、入射側レンズ66と出射側レンズ67とは、相互に直交した状態で配置されている。そして、このコンバータレンズ63は、レンズ保持部材62が180°回転するごとに、入射側レンズ65、プリズムブロック64、出射側レンズ66が被写体からマスターレンズ60までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動して切り換わる構造になっている。また、反射ミラー67は、プリズムブロック64が180°回転すると、表裏反転するだけで、反射面の位置はほとんど変化しない構造になっている。なお、レンズ保持部材62は、第1実施形態と同様、カメラケース17の側面に設けられた切換レバー21の回転操作に伴って回転する構造になっている。

【0037】ところで、このカメラ部3のレンズ構成は、図16に示すように、被写体側から順に、コンバータレンズ63、絞り（光透過孔）61、マスターレンズ60、撮像部68からなっている。コンバータレンズ63は、被写体側から順に、入射側レンズ65、プリズムブロック64、出射側レンズ66が配置された3枚構成の1/2倍の倍率をもった広角レンズ系である。入射側レンズ65は被写体に凸面を向けたメニスカス凹レンズであり、プリズムブロック64の入射レンズ部64aは被写体側に凸面を向けた凸レンズであり、プリズムブロック64の出射レンズ部64bは被写体側に凹面を向けた凹レンズであり、出射側レンズ66は両凸レンズである。

【0038】この場合、プリズムブロック64は、アクリル（PMMA）などのプラスチックからなり、アフォーカルなものになっており、入射レンズ部64aおよび出射レンズ部64bがそれぞれ非球面に形成された構造になっている。そして、プリズムブロック64の入射レ

ンズ部64aは、凸レンズの作用をし、被写体側の入射側レンズ65と凹凸が組み合わされて収差の補正を図っており、プリズムブロック64の出射レンズ部64bは、像面側の出射側レンズ66と凹凸が組み合わされて収差の補正を図っている。なお、このコンバータレンズ63は、被写体側のレンズが負のパワーをもち、像面側のレンズが正のパワーをもった構成になっている。また、マスターレンズ60は、被写体側から順に、被写体側に凸面を向けたメニスカス凸レンズ70、両凹レンズ71、被写体側に凹面を向けたメニスカス凸レンズ72、被写体側に凸面を向けた平凸レンズ73が配置された4枚構成の望遠レンズ系である。撮像部68は、被写体側から順に、水晶フィルタ74、カバーガラス75、固体撮像素子21が配置された構造になっている。

【0039】次に、このような電子カメラ装置を使用する場合について説明する。まず、被写体を広角レンズ系で撮影する場合には、第1実施形態と同様、切換レバー21を回転操作して位置合わせマーク21aを広角位置（WIDE位置）に合わせる。すると、レンズ保持部材62が回転し、図14に示すように広角レンズ系のコンバータレンズ63の出射側レンズ66がマスターレンズ60に接近して対応するとともに、入射側レンズ65がカメラケース17の撮影用の開口部18に接近して対応し、かつ反射ミラー67がマスターレンズ60の光軸O₁に対し45°傾斜して配置される。これにより、入射側レンズ65を被写体に向けると、広角撮影が可能な状態となる。

【0040】この状態では、第1実施形態と同様、被写体からの光が撮影用の開口部18からコンバータレンズ63の入射側レンズ65に入射して反射ミラー67で反射され、この反射光が出射側レンズ66を介してマスターレンズ60に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の広角画像として結像される。このときには、反射ミラー67によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。このように結像された画像は、第1実施形態と同様、固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶され、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の広角画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の広角撮影ができる。

【0041】また、被写体を望遠レンズ系で撮影する場合には、第1実施形態と同様、切換レバー21を回転操作して位置合わせマーク21aを望遠位置（TELE位置）に合わせると、図15に示すようにレンズ保持部材62が180°回転し、コンバータレンズ63の各レンズ65、66およびプリズムブロック65が被写体からマスターレンズ60までの光路外に回転移動し、レンズ保持

部材62の光出射口62aがマスターレンズ60に接近して対応するとともに、レンズ保持部材62の光入射口62cがカメラケース17の撮影用の開口部18に接近して対応し、かつ反射ミラー67が表裏反転してマスターレンズ60の光軸O₁に対し45°傾斜して配置される。これにより、光入射口62aを被写体に向けると、望遠撮影が可能な状態となる。

【0042】この状態では、被写体からの光が撮影用の開口部18から入射して反射ミラー67で反射され、この反射光が望遠レンズ系であるマスターレンズ60に入射し、この入射光が固体撮像素子21の撮像面に被写体の望遠画像として結像される。このときにも、反射ミラー67によって被写体の画像が左右反転した画像として結像される。この結像された画像は、広角撮影のときと同様、固体撮像素子21によって電気信号に変換されてDRAM39に一時記憶され、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の望遠画像が被写体と左右同じ向きの画像として表示される。これにより、この液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体の望遠撮影ができる。

【0043】このように、この第3実施形態の電子カメラ装置においても、第1実施形態と同様、反射ミラー67によって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることにより、撮像面からコンバータレンズ63の入射側レンズ65までの光路長を変えずに、カメラ部3全体の長さを撮像面から反射ミラー67までの短い光路長で設定することができ、撮像面からコンバータレンズ63までの光路長によってカメラ部3全体の大きさが制約を受けず、カメラ部3全体をコンパクトに構成することができるとともに、カメラ部3の高密度実装が可能になり、また反射ミラー67によって被写体の画像が左右反転した画像となり、この反転した画像が固体撮像素子21によって電気信号に変換され、DRAM39にデジタル画像信号として一時記憶されても、この記憶されたデジタル画像信号をCPU44で読み出す際に、書き込み時と異なった順序で読み出すことにより、液晶表示パネル5に被写体の画像をこれと左右同じ向きの画像として表示することができ、これにより液晶表示パネル5に表示された画像を見ながら被写体を良好に撮影することができ

る。

【0044】また、この第3実施形態では、コンバータレンズ63を、入射側レンズ65、出射側レンズ66、およびプリズムブロック64で構成し、このプリズムブロック64の傾斜面に薄膜状の反射ミラー67を設けたので、平板状の反射ミラーをバネなどで保持するのとは比べて反射面の歪みが少なく、被写体からの光を良好に反射することができるとともに、平板状の反射ミラーに比べて厚さが薄いので、コンバータレンズ63を180°回転させて反射ミラー67の表裏を反転させても、光軸のずれを最小限に抑えることができ、またプリズムブロック64の傾斜面に反射ミラー67を設け、プリズムブロック64の互いに直交する各面に入射側レンズ65と出射側レンズ66をそれぞれ対応させているので、反射ミラー67および各レンズ65、66の位置合わせが簡単にできる。特に、プリズムブロック64は、互いに直交する各面にそれぞれ入射レンズ部64aおよび出射レンズ部64bが形成されているので、レンズの枚数を削減することができ、これにより部品点数の削減および組立て作業の簡素化を図ることができる。

【0045】さらに、この第3実施形態では、プリズムブロック64がアクリル(PMMA)などのプラスチック製であるから、製作が容易で、低価格化を図ることができるとともに、コンバータレンズ63がアフォーカルなものであるから、広角撮影および望遠撮影のいずれにおいても、無限遠におけるピント位置を合わせることができ、しかもプリズムブロック64の入射レンズ部64aおよび出射レンズ部64bがそれぞれ非球面に形成されているので、収差の補正が有利である。特に、プリズムブロック64の入射レンズ部64aと被写体側の入射側レンズ65との凹凸が組み合わされているとともに、プリズムブロック64の出射レンズ部64bと像面側の出射側レンズ66との凹凸が組み合わされているので、収差を良好に補正することができる。

【0046】次に、この第3実施形態のカメラ部3のレンズ構成の具体例である第1実施例を表1、および図17(a)~(c)を参照して説明する。この場合、表1では、イメージサークルが4.7mm、焦点距離が5mm、Fナンバーが2.0である。

【表1】

No.	R _i	D _i	N _i	ν _i	備 考
1	42514.036	1	1.487	70.44	
2	6.602	6			
3	14.835	17	1.491	49	非球面
4	9.672	1.5			非球面
5	19.084	6	1.517	64.2	
6	-25.086	2			
7	∞	1.7			絞り
8	5.910	2.5	1.773	49.8	
9	469.100	1.643			
10	-8.110	1.0	1.847	23.8	
11	6.220	0.941			
12	-13.900	2.2	1.773	49.8	
13	-6.412	0.3			
14	7.080	3.1	1.773	49.8	
15	∞	1.75			
16	∞	1.2	1.544		水晶フィルタ
17	∞	0.5			
18	∞	0.8	1.505		カバーガラス
19	∞	0.9			像面

ただし、R_iはレンズおよびフィルタなどの曲率半径、D_iはレンズおよびフィルタなどの中心厚および空気間、N_iはレンズおよびフィルタなどの屈折率、ν_iはレンズおよびフィルタなどのアッペ数である。

【0047】また、プリズムブロック64の入射レンズ部(第3面)64aと出射レンズ部(第4面)64bの各非球面係数は表2に示す通りである。

【表2】

R _i	a ₄	a ₆	a ₈	a ₁₀
R ₃	0.17961×10 ⁻⁴	-0.10443×10 ⁻⁴	0.22000×10 ⁻⁴	-0.32021×10 ⁻⁴
R ₄	0.36506×10 ⁻⁴	-0.16090×10 ⁻⁴	0.21046×10 ⁻⁴	-0.89386×10 ⁻⁴

なお、非球面は以下の式で表される。

$$Z = C \cdot x^2 / \{1 + \sqrt{1 - C^2 x^2}\} + a_4 x^4 + a_6 x^6 + a_8 x^8 + a_{10} x^{10}$$

ただし、Zはレンズ中心から距離xでのザグ量(変位量)、Cは近軸曲率半径、xは光軸中心からの変位、a₄は非球面係数である。このような第3実施形態のレンズ構成の第1実施例では、球面収差が図17(a)に示す収差曲線となり、非点収差が図17(b)に示す収差曲線となり、歪曲収差(ディストーション)が図17

(c)に示す収差曲線となり、これらの図から収差特性が良く、性能が良いことがわかる。

【0048】〔第4実施形態〕次に、図18および図19を参照して、この発明を適用した電子カメラ装置の第4実施形態について説明する。この場合には、図14～図17に示された第3実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この電子カメラ装置のカメラ部3のレンズ構成は、図18に示すように、被写体側から順に、コンバートレンズ80、絞り(光透過孔)61、マスターレンズ60、撮像部68からなっている。コンバートレンズ80は、被写体側から順に、入射側レンズ81、プリズムブロック82、出射側レンズ83が配置された3枚構成の望遠レンズ系である。

【0049】プリズムブロック82は、第3実施形態とほぼ同様、直角プリズムであり、互いに直交する各面のうち、一方の面つまり入射側面に入射レンズ部82aが形成され、他方の面つまり出射側面に

出射レンズ部82bが形成され、傾斜面に銀やアルミニウムなどをコーティングしてなる薄膜状の反射ミラー67が形成された構造になっている。この場合、プリズムブロック82の入射レンズ部82aは被写体側に凸面を向けた凸レンズで、プリズムブロック82の出射レンズ部82bは被写体側に凹面を向けた凹レンズである。また、このプリズムブロック82は、第3実施形態と同様、アクリル(PMMA)などのプラスチックからなり、アフォーカルなものになっており、入射レンズ部82aおよび出射レンズ部82bがそれぞれ非球面に形成された構造になっている。

【0050】このプリズムブロック82は、入射レンズ部82aがレンズ保持部材62の光入射側に対向し、出射レンズ部82bがレンズ保持部材62の光出射側に対向し、かつプリズムブロック82の反射ミラー67がレンズ保持部材62の回転中心Sに位置してマスターレンズ60の光軸O₁に対し45°傾斜した状態で、レンズ保持部材62の光導入孔内に取り付けられている。入射側レンズ81は、被写体に凸面を向けた平凸レンズ81aと像面側に凹面を向けた平凹レンズ81bとを接合した接合レンズであり、プリズムブロック82の入射レンズ部82aに対向して、レンズ保持部材62の光入射側に配置されている。出射側レンズ83は、被写体側に凹面を向けたメニスカス凹レンズであり、プリズムブロック82の出射レンズ部82bに対向して、レンズ保持部材62の光出射側に配置されている。

【0051】このような望遠レンズ系のコンバータレンズ80は、第3実施形態とは逆に、被写体側のレンズが正のパワーをもち、像面側のレンズが負のパワーをもち、レンズ保持部材62が180°回転することにより、入射側レンズ81、プリズムブロック82、出射側レンズ83が被写体からマスターレンズ60までの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動して切り換わる構造になっている。また、反射ミラー67は、第3実施形態と同様、プリズムブロック82が180°回転して表裏反転しても、反射面の位置はほとんど変化しない構造になっている。なお、マスターレンズ60は、第3実施形態と同様、メニスカス凸レンズ70、両凹レンズ71、メニスカス凸レンズ72、および平凸レンズ73で構成されており、撮像部68も、水晶フィルタ74、カバーガラス75、固体撮像素子21で構成されている。

【0052】このような第4実施形態の電子カメラ装置では、レンズ保持部材62を回転させて、図18に示すように、望遠レンズ系のコンバータレンズ82の出射側レンズ83をマスターレンズ60に接近させて対応させるとともに、入射側レンズ81をカメラケース17の撮影用の開口部18に接近させて対応させ、かつ反射ミラー67をマスターレンズ60の光軸O₁に対し45°傾斜した状態に配置すると、超望遠撮影が可能な状態となり、またこの状態で、レンズ保持部材62を180°回転させると、コンバータレンズ80の各レンズ81、83およびプリズムブロック82が被写体からマスターレンズ60までの光路外に回転移動し、レンズ保持部材62の光出射口62aがマスターレンズ60に接近して対応するとともに、レンズ保持部材62の光入射口62cがカメラケース17の撮影用の開口部18に接近して対応し、かつ反射ミラー67が表裏反転してマスターレン

ズ60の光軸O₁に対し45°傾斜して配置されるので、通常の望遠撮影が可能な状態となり、いずれの状態においても、第3実施形態と同様、良好に撮影をすることができる。

【0053】このように、この第4実施形態においても、望遠レンズ系のコンバータレンズ80が入射側レンズ81、出射側レンズ83、およびプリズムブロック82で構成され、このプリズムブロック82の傾斜面に薄膜状の反射ミラー67を設けた構造であるから、第3実施形態とまったく同様の作用効果があり、この場合にも、コンバータレンズ80がアフォーカルなものであるから、超望遠撮影および望遠撮影のいずれにおいても、ピントの位置を合わせることができ、またプリズムブロック82の入射レンズ部82aおよび出射レンズ部82bがそれぞれ非球面に形成されているので、収差の補正が有利であり、しかもプリズムブロック82の入射レンズ部82aと被写体側の入射側レンズ81との凹凸が組み合わされているとともに、プリズムブロック82の出射レンズ部82bと像面側の出射側レンズ83との凹凸が組み合わされているので、収差を良好に補正することができる。

【0054】次に、この第4実施形態のカメラ部3のレンズ構成の具体例である第2実施例を表3、および図19(a)～(c)を参照して説明する。この場合、表3では、イメージサークルが4.7mm、焦点距離が20mm、Fナンバーが2.0である。なお、絞り（光透過孔）61以降のマスターレンズ60および撮像部68は第3実施形態とまったく同じ構造になっており、ここでは説明を省略する。

【表3】

No.	R _i	D _i	N _i	v _i	備考
1	30.715	4	1.603	60.7	
2	∞	1.5	1.603	38.0	
3	46.689	5			
4	21.438	22	1.48	48	非球面
5	14.368	1.084			非球面
6	-6.395	1.2	1.804	48.5	
7	-8.474	2.0			
8	∞	1.7			絞り

ただし、R_iはレンズおよびフィルタなどの曲率半径、D_iはレンズおよびフィルタなどの中心厚および空気間、N_iはレンズおよびフィルタなどの屈折率、v_iはレンズおよびフィルタなどのアッベ数である。

【0055】また、プリズムブロック82の入射レンズ部（第4面）82aと出射レンズ部（第5面）82bの各非球面係数は表4に示す通りである。

【表4】

R _i	a ₄	a ₅	a ₆
R ₄	0.70522×10 ⁻⁴	0.14643×10 ⁻⁴	-0.58458×10 ⁻⁴
R ₅	-0.28327×10 ⁻⁴	-0.46058×10 ⁻⁴	0.39925×10 ⁻⁵

なお、非球面は第1実施例と同じ式である。このように、第4実施形態のレンズ構成の第2実施例でも、球面収差が図19(a)に示す収差曲線となり、非点収差が図19(b)に示す収差曲線となり、歪曲収差（ディス

トーション）が図19(c)に示す収差曲線となり、これらの図から収差特性が良く、性能が良いことがわかる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、被写体の画像を撮像面に結像するマスターレンズの入射側にコンバートレンズを回転移動可能に配置し、このコンバートレンズを被写体からマスターレンズまでの光路上の位置と光路外の位置とに回転移動させるとともに、コンバートレンズのほぼ回転中心位置に被写体からの光をマスターレンズに向けて反射する反射ミラーを配置したから、この反射ミラーによって被写体から撮像面までの光路を屈曲させることができ、このため撮像面からコンバートレンズまでの光路長を変えずに、装置全体の長さを撮像面から反射ミラーまでの短い光路長で設定でき、これにより撮像面からコンバートレンズまでの光路長によって装置全体の大きさが制約を受けず、装置全体をコンパクトに構成することができる。また、高密度実装を可能にすることができる。

【0057】また、請求項6記載の発明によれば、コンバートレンズが入射側レンズ、出射側レンズ、およびプリズムブロックで構成され、このプリズムブロックの傾斜面に反射ミラーが設けられているので、反射面の歪みが少なく、被写体からの光を良好に反射することができる。また、平板状の反射ミラーに比べて反射ミラーの厚さを薄くすることができ、これによりコンバートレンズを180°回転させても、光軸のずれを最小限に抑えることができ、またプリズムブロックの傾斜面に反射ミラーを設け、プリズムブロックの互いに直交する各面に入射側レンズと出射側レンズをそれぞれ対応させているので、反射ミラーおよび各レンズの位置合わせが簡単に行うことができる。

【0058】さらに、請求項8記載の発明によれば、被写体と撮像面との間に反射ミラーを配置して光路を屈曲させ、この光路上に配置されたレンズによって被写体の画像を固体撮像素子の撮像面に結像させ、この結像された被写体の画像を固体撮像素子によって電気信号に変換して出力し、この出力された画像信号を変換手段によって被写体と同じ向きの画像の画像信号に変換するので、反射ミラーによって光路を屈曲させることにより被写体の画像が左右反転しても、被写体と同じ向きの画像の画像データとして取り扱うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用した電子カメラ装置の第1実施形態の外観平面図。

【図2】図1の外観正面図。

【図3】図2の外観右側面図。

【図4】図2の外観背面図。

【図5】図3においてカメラ部を本体部に対し前方に90°回転させた状態を示した外観側面図。

【図6】図3においてカメラ部を本体部に対し後方に180°回転させた状態を示した外観側面図。

【図7】図3において広角撮影状態でのカメラ部の内部

構造を示した断面図。

【図8】図3において望遠撮影状態でのカメラ部の内部構造を示した断面図。

【図9】図7の広角撮影状態における切換レバーとレンズ保持部材との位置関係を示した図。

【図10】図8の望遠撮影状態における切換レバーとレンズ保持部材との位置関係を示した図。

【図11】図1の電子カメラ装置の回路構成を示したブロック図。

【図12】この発明を適用した電子カメラ装置の第2実施形態における広角撮影状態でのカメラ部の内部構造を示した断面図。

【図13】図12における望遠撮影状態でのカメラ部の内部構造を示した断面図。

【図14】この発明を適用した電子カメラ装置の第3実施形態における広角撮影状態でのカメラ部の内部構造を示した断面図。

【図15】図14における望遠撮影状態でのカメラ部の内部構造を示した断面図。

【図16】図14の第3実施形態のレンズ構成を示した図。

【図17】図16のレンズ構成における収差特性を示し、(a)は球面収差図、(b)は非点収差図、(c)は歪曲収差図。

【図18】この発明を適用した電子カメラ装置の第4実施形態のレンズ構成を示した図。

【図19】図18のレンズ構成における収差特性を示し、(a)は球面収差図、(b)は非点収差図、(c)は歪曲収差図。

【符号の説明】

3 カメラ部

21 固体撮像素子

23、60 マスターレンズ

27、50、62 レンズ保持部材

28、63、80 コンバートレンズ

28a 入射側レンズ群

28b 出射側レンズ群

65、81 入射側レンズ

66、83 出射側レンズ

29、55、67 反射ミラー

29a、29b、55a 反射面

39 DRAM

44 CPU

64、82 プリズムブロック

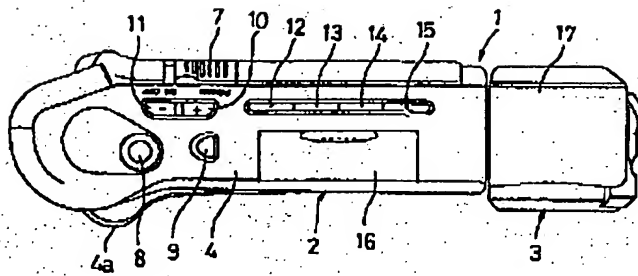
64a、82a 入射レンズ部

64b、82b 出射レンズ部

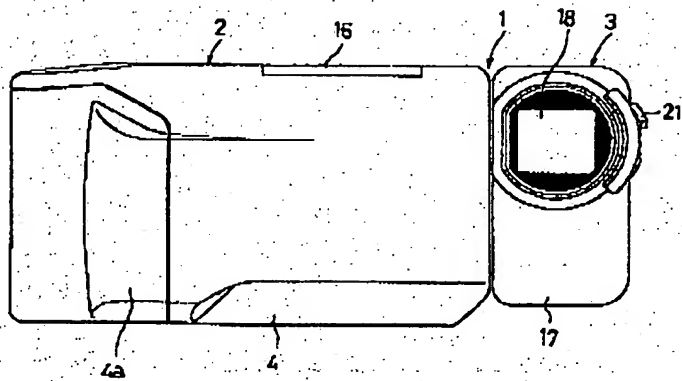
S 回転中心

O₁ 光軸

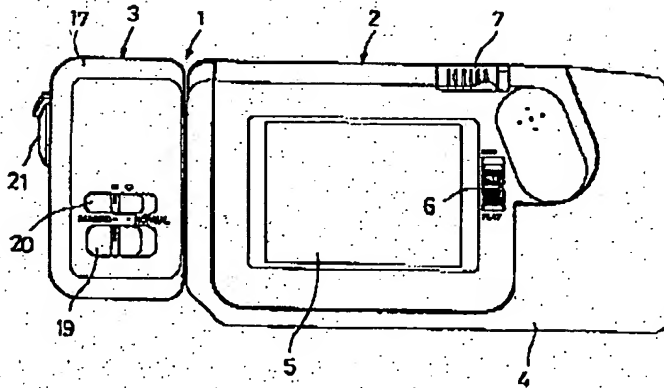
【図1】



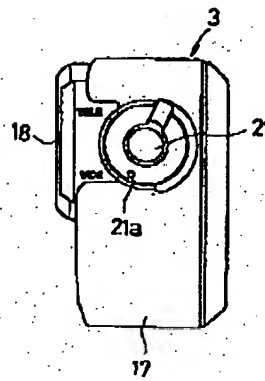
【図2】



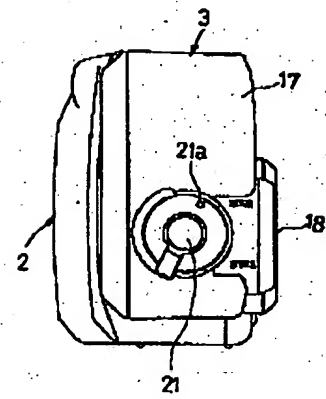
【図4】



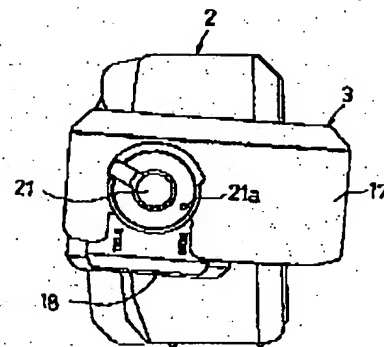
【図3】



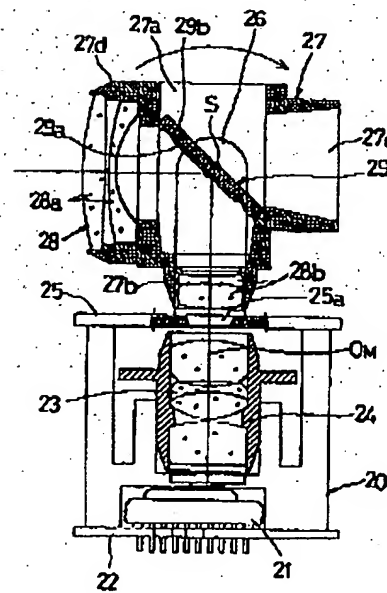
【図6】



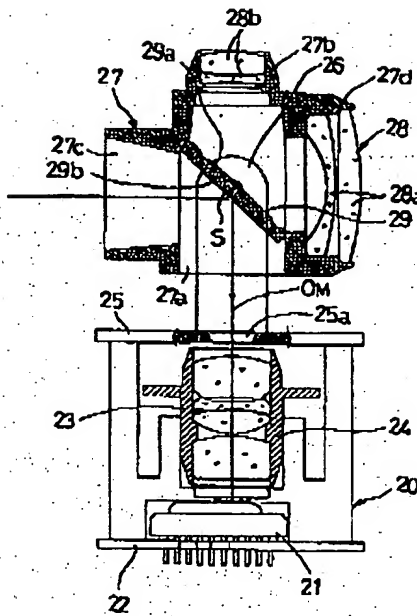
【図5】



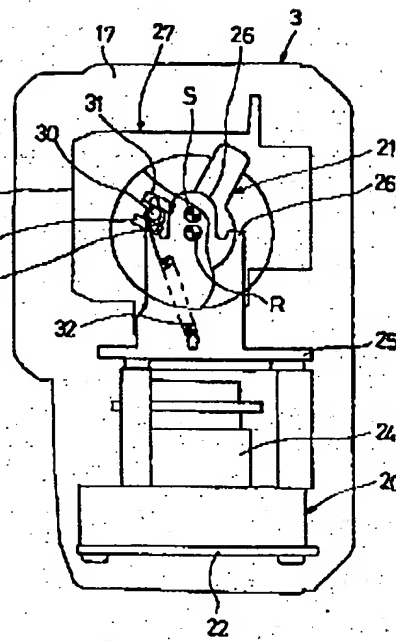
【図7】



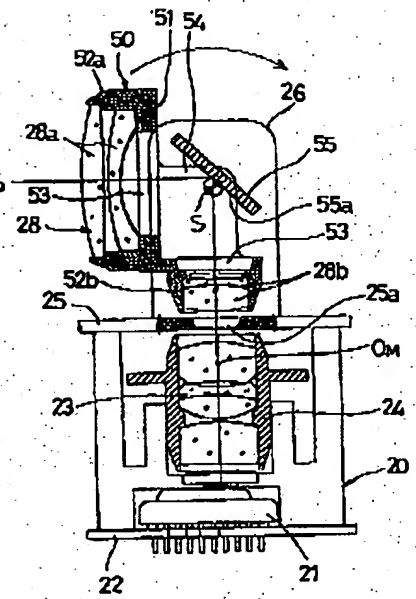
【図8】



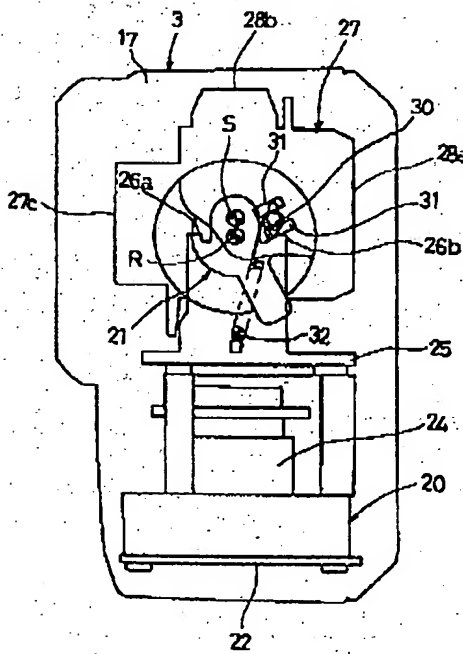
【図9】



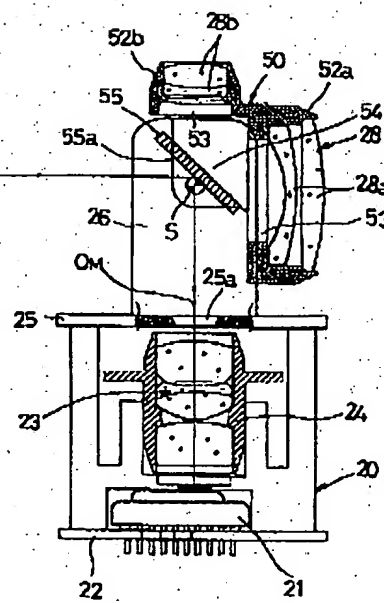
【図12】



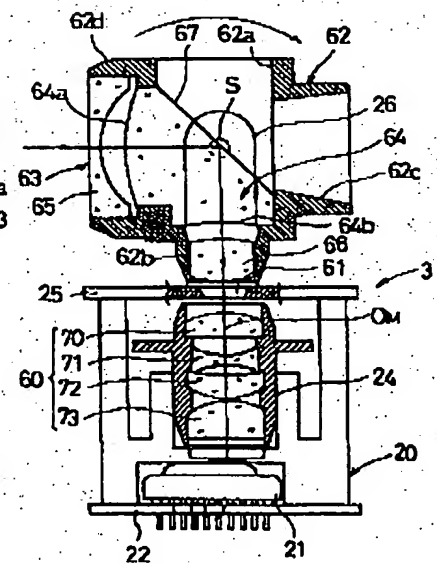
【図10】



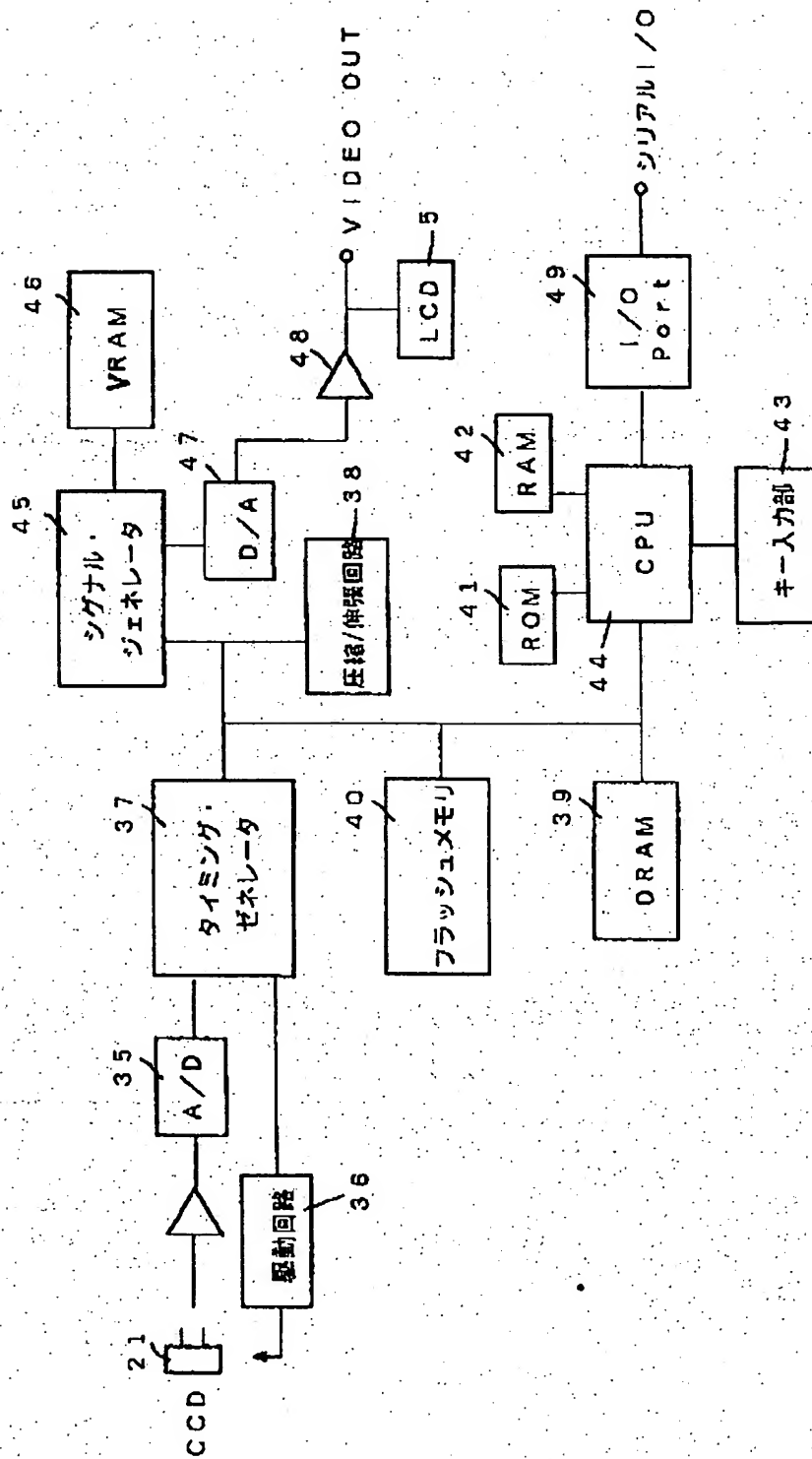
【図13】



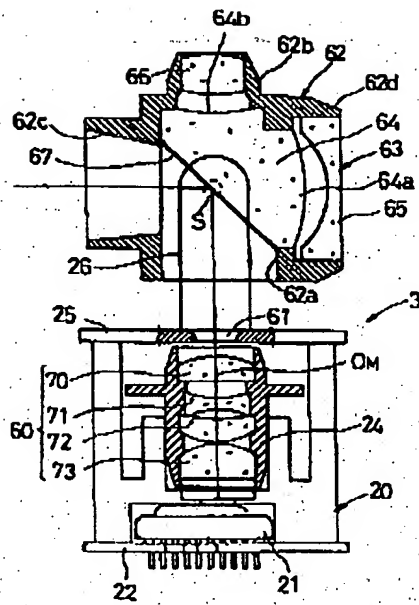
【図14】



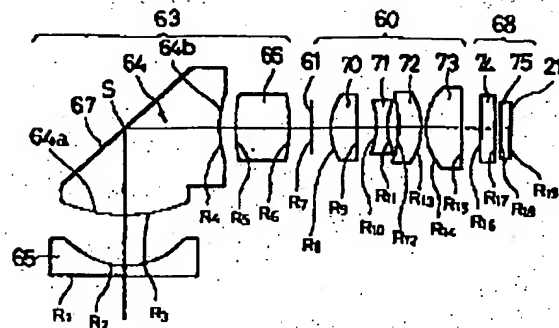
【図11】



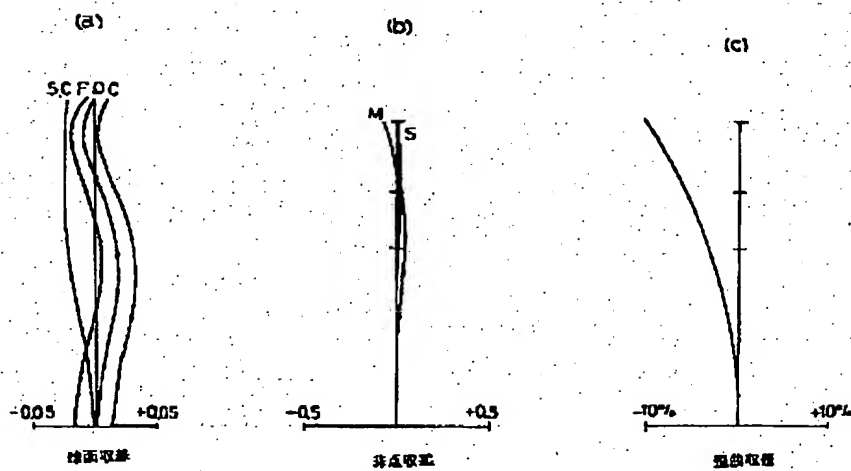
【図15】



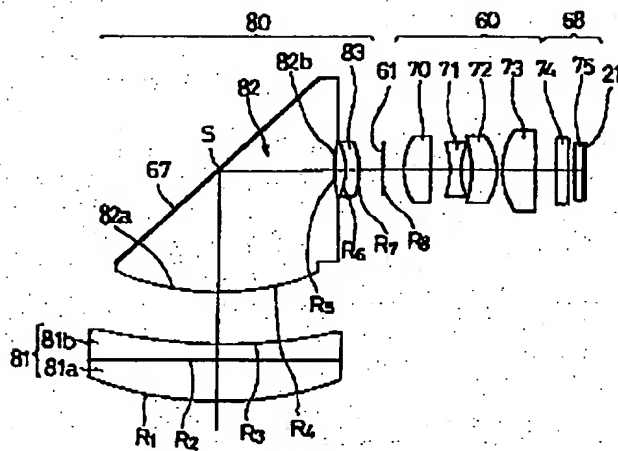
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

